



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE

**Instituto Federal Sul-rio-
grandense**

Campus Pelotas - Curso de Engenharia Elétrica



Software para especificação de motores de indução trifásicos

Disciplina: Projeto Integrador III

Professor: Renato Neves Allemand

Equipe: Arthur da Silva Motta, Pietro Serpa

Konzgen, Wagner Ishizaka Penny

Data: 22/11/2012

Sumário

1. Introdução
 - 1.1. Motivações e Objetivos
 - 1.2. Descrição do Produto
 - 1.3. Premissas
 - 1.4. Restrições
 - 1.4.1. Restrição de Tempo
 - 1.4.2. Restrição de Orçamento
 - 1.4.3. Recursos
2. Gerenciamento do Escopo
 - 2.1. Declaração de Escopo do Projeto
 - 2.1.1. Justificativa
 - 2.1.2. Detalhamento do Produto e Sub-produtos
 - 2.1.3. Exigências do Produto Final
 - 2.2. Plano de Gerência do Escopo
3. Gerenciamento do Tempo
 - 3.1. Definição das atividades
 - 3.1.1. Gerência de Projeto
 - 3.1.2. Levantamento de Requisitos
 - 3.1.3. Análise e Projeto
 - 3.1.4. Implementação, Integração e Testes
 - 3.1.5. Implantação
 - 3.2. Estimativa de Duração das Atividades
 - 3.3. Cronograma
 - 3.4. EAP – Estrutura Analítica do Projeto (WBS)
4. Gerenciamento de Custo
 - 4.1. Recursos Requeridos
 - 4.2. Custo dos Recursos
 - 4.3. Alocação de Recursos por Atividade
 - 4.4. Orçamento Global

1 Introdução

1.1 Motivações e Objetivo

A utilização de motores de indução trifásicos, principalmente em ambiente industrial, é de fundamental importância, pois os motores de indução são uma das formas mais eficientes que existe para o acionamento de cargas. Estes motores têm seu princípio de funcionamento baseado nas leis do eletromagnetismo e são capazes de fornecer às cargas torque e velocidade constante, além de que, por funcionarem através de energia elétrica, não prejudicam o meio ambiente. Entretanto, os mesmos não podem ser escolhidos de maneira aleatória, possuem características de funcionamento e especificações que devem ser realizadas de maneira correta com o intuito de otimizar seu funcionamento. O profissional responsável por realizar este tipo de especificação é o Engenheiro Eletricista. Os cálculos envolvidos na especificação de um motor elétrico são de natureza complexa e exigem profundo conhecimento por parte do engenheiro, entretanto se fosse possível especificar um motor de maneira automatizada seria uma ótima ferramenta de trabalho, tanto para o engenheiro eletricista nos seus projetos quanto para profissionais da área técnica que não seriam outrora capazes de especificar um motor de indução trifásico.

O objetivo maior é o desenvolvimento de um software que seja capaz de realizar os cálculos e análises, de maneira a fornecer uma correta especificação para o motor, inicialmente com natureza acadêmica e posteriormente, com natureza comercial.

1.2 Descrição do Produto

Este projeto tem como objetivo produzir um software para especificação de motores de indução trifásicos. O software se baseia em um vasto memorial de cálculos, com inúmeras equações matemáticas as quais descrevem o processo de especificação dos motores, bem como em um considerável número de gráficos e tabelas. O software deve fornecer a especificação correta do motor ao usuário baseado em informações fornecidas pelo mesmo na forma de dados de entrada.

1.3 Premissas

A equipe de desenvolvimento será composta por três desenvolvedores, os quais exercerão ao mesmo tempo as funções de gestores e projetistas.

Para utilização do software se faz necessário que os usuários tenham acesso a um computador com o software desenvolvido instalado bem como conhecimento técnico suficiente para manipulá-lo e utilizá-lo.

1.4 Restrições

1.4.1 Restrição de Tempo

O software deverá ser entregue em 6 meses.

1.4.2 Restrição de Orçamento

O orçamento do projeto foi estipulado em **R\$ 41800,00**, referentes às despesas para todo o período de desenvolvimento do projeto (bolsas para os desenvolvedores, computadores, softwares pagos, conta de internet, conta de luz).

1.4.3 Recursos

Para a realização do projeto se faz necessária a utilização de três computadores com os softwares de programação necessários bem como acesso à Internet, alocados em um ambiente físico para a realização do trabalho.

2 Gerenciamento do Escopo

2.1 Declaração de Escopo do Projeto

2.1.1 Justificativa

Onde quer que haja progresso, a presença do motor elétrico é imprescindível. Desempenhando um importante papel na sociedade, os motores são o coração das máquinas modernas, por essa razão é necessário conhecer seus princípios fundamentais de funcionamento, desde a construção até as aplicações. É nesse cenário que esse software busca se encaixar, de maneira a ajudar de forma simples e objetiva aqueles que compram, vendem e trabalham com esses equipamentos, trazendo instruções de manuseio, uso e funcionamento dos mais diversos tipos de motores e tendo como diferencial uma interface simples de especificação de motores.

2.1.2 Detalhamento do Produto e Subprodutos

O software terá duas funcionalidades principais, uma delas será a interface de especificação de motores e a outra os manuais de especificação, funcionamento e manuseio dos motores elétricos.

A linguagem utilizada para o desenvolvimento do produto deverá ser de natureza livre, ou seja, um software gratuito. Deverá permitir também a existência de uma interface gráfica de fácil utilização, de modo que o usuário seja conduzido de maneira simples ao seu objetivo, por isso decidimos escolher a linguagem Java, pois ela satisfaz todas essas condições.

Como o programa tem como objetivo auxiliar técnicos que não possuam conhecimentos suficientes para efetuar os cálculos na especificação de motores, o mesmo terá apenas de entrar com informações referentes às necessidades e exigências do projeto.

Com os dados obtidos pelo programa, serão agilizadas as fases de orçamento e aquisição dos materiais necessários para a execução do projeto.

Através de literaturas específicas, formaremos um banco de dados contendo informações necessárias para execução dos cálculos do software.

2.1.3 Exigências do produto final

O produto final deverá possuir uma interface gráfica de uso simplificado, através da qual serão informados todos os dados necessários para a execução dos cálculos e consequente especificação do motor elétrico. O software deverá ser acompanhado de manuais de instruções, os quais permitam que profissionais da área técnica com cabedal de conhecimento inferior ao engenheiro consigam especificar o motor que desejam.

2.2 Plano de Gerência do Escopo

A gerência do escopo será feita por meio do acompanhamento dos indicadores de desenvolvimento, esta será feita com base na análise freqüente do andamento do projeto, em relação ao planejamento de tempo e custo, buscar-se-á uma metodologia baseada principalmente em pesquisa e desenvolvimento de maneira a realizar todas as etapas do projeto de maneira a alcançar o sucesso do mesmo. A comunicação será freqüente e ações corretivas serão tomadas, caso sejam necessárias, no decorrer do projeto.

3 Tempo

3.1 Definição das Atividades

Serão estipulados prazos para conclusão de cada etapa visando auxiliar no andamento dos projetos e com objetivo de atender aos prazos determinados.

- Gerência de Projeto
- Análise e Projeto
- Implementação, Integração e Testes
- Implantação

3.1.1 Gerência de Projeto

Com o cronograma de execução de cada etapa definido, o projeto será subdividido em atividades relacionadas às especialidades de cada um dos componentes do grupo, como levantamento da linguagem de programação, formação do banco de dados

necessário para os cálculos do programa e modelos e tipos de motores disponíveis no mercado.

Esta área é composta pelas seguintes sub-atividades:

- **Planejamento** - definir prazos, metas e objetivos do projeto, assim como delimitar o tempo empregado em cada etapa e detalhar os custos envolvidos, de modo a otimizar a execução do projeto. Esta etapa possui algumas sub-atividades auxiliares:
 - Estudo de viabilidade técnica;
 - Estudo de Viabilidade Econômica;
 - Elaborar Plano de Projeto;
 - Elaborar Relatório Final.
- **Reuniões** – Serão semanais visando equilibrar o andamento do projeto de modo que nenhum componente avance ou se atrase em relação ao grupo.
- **Administração** – Será definido um líder para o grupo, o qual ficará responsável por controlar os aspectos relevantes do projeto como todo o planejamento, tomando as devidas providências para encaminhá-lo ao seu objetivo final. Abaixo seguem os principais tópicos a serem controlados:
 - Controle e Verificação de Escopo;
 - Controle de Cronograma;
 - Controle de Qualidade;
 - Controle de Custos;

3.1.2 Análise e Projeto

Nesta etapa, serão definidos os métodos de especificação de motores e será feita a programação dos diversos módulos do software. Todos os cálculos necessários para o projeto serão feitos de modo a utilizar o mínimo tempo computacional possível, de modo a otimizar o processo. Essa etapa é dividida em duas subcategorias:

- Estudo Técnico;
- Projeto dos Módulos

3.1.3 Implementação, Integração e Testes

A fase de implementação, integração e testes consiste na construção propriamente dita do sistema, possuindo como principais atividades o desenvolvimento do código-fonte, a união dos módulos e a realização de testes para garantir um bom funcionamento do software.

- **Design de Interfaces** – Esta atividade contempla o desenvolvimento das interfaces gráficas de interação com os usuários, ela é de fundamental importância para o produto e encontra-se subdividida em dois módulos.
 - Módulo Administrador
 - Módulo Usuário

Módulo Administrador- Nesse módulo será possível editar tabelas e adicionar funções ao software, de modo a aumentar a flexibilidade do programa.

Módulo Usuário- Nesse módulo não será possível editar tabelas e adicionar funções.

- **Integração dos Módulos** – Neste passo os diversos módulos do sistema devem ser acoplados de forma a oferecer todas as funcionalidades através de uma interface única.
- **Testes** – Visando a construção de um sistema correto e reduzindo a quantidade de retrabalho devido a erros detectados tardiamente, a atividade de testes deve ser realizada em cada módulo do sistema.
 - Módulo Administrador
 - Módulo Usuário
- **Testes do Sistema Integrado** – Após a integração dos módulos, é preciso realizar mais testes, garantindo o funcionamento correto do mesmo.
- **Documentação do Sistema** – Uma vez concluído o projeto, é necessário criar o manual do usuário, compondo assim a documentação do sistema. O manual será bem completo, de modo que o usuário final não necessite de nenhum treinamento especial para a utilização do programa. Além disso, também serão criados manuais de projeto e instalação de motores elétricos.

3.1.4 Implantação

A fase de implantação consiste no funcionamento do sistema em seu ambiente final, com o uso de seus usuários finais. As seguintes sub-atividades compõem a atividade de implantação:

- **Instalação**– Para deixar o sistema funcionando, será necessário instalar a aplicação nos equipamentos disponíveis.
- **Feedback** – Com base nas dificuldades e nos problemas enfrentados pelo usuário final serão feitas correções no software(feedback).

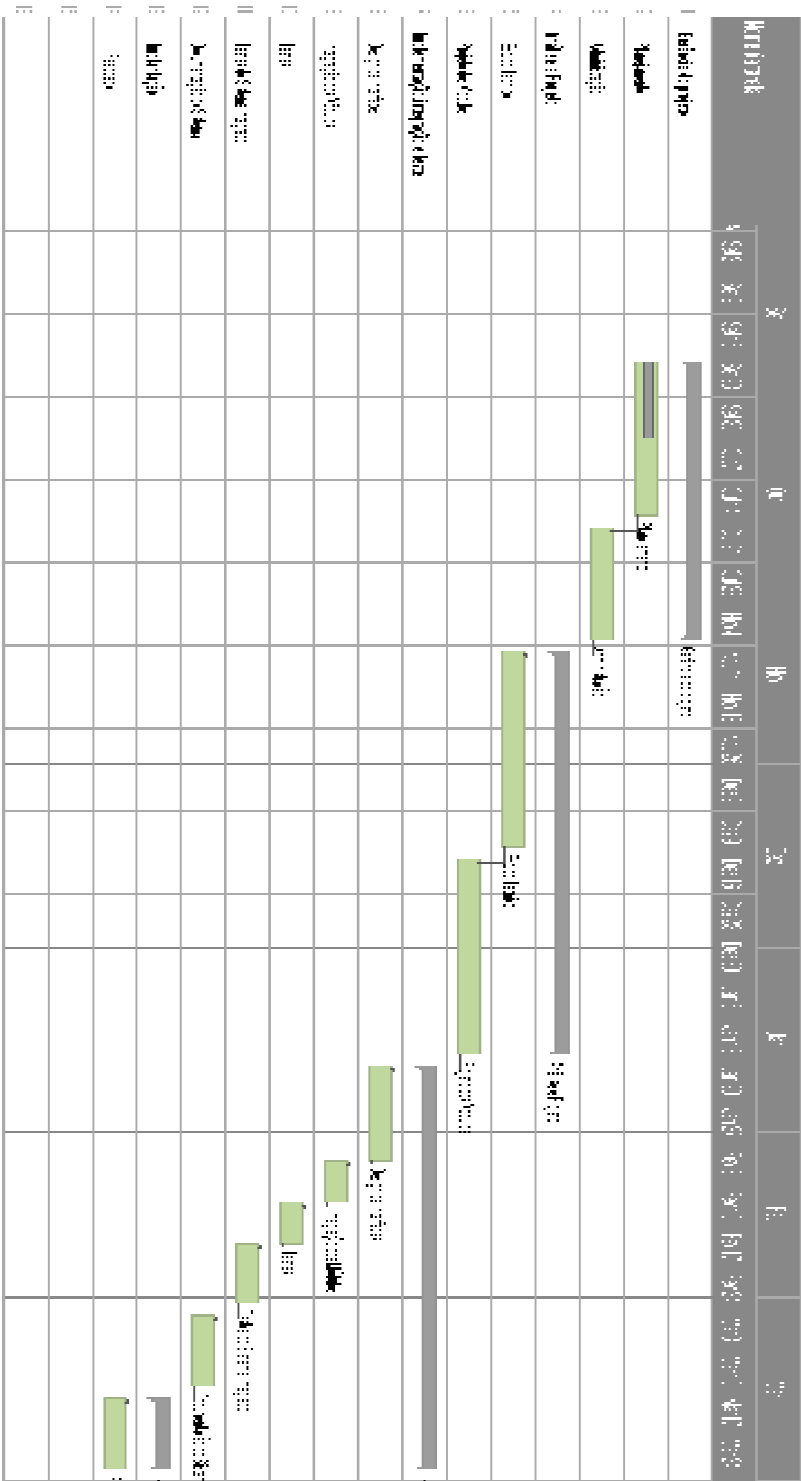
3.2 Estimativa de Duração das Atividades

Segue uma estimativa prevista para cada uma das atividades identificadas para realização do projeto.

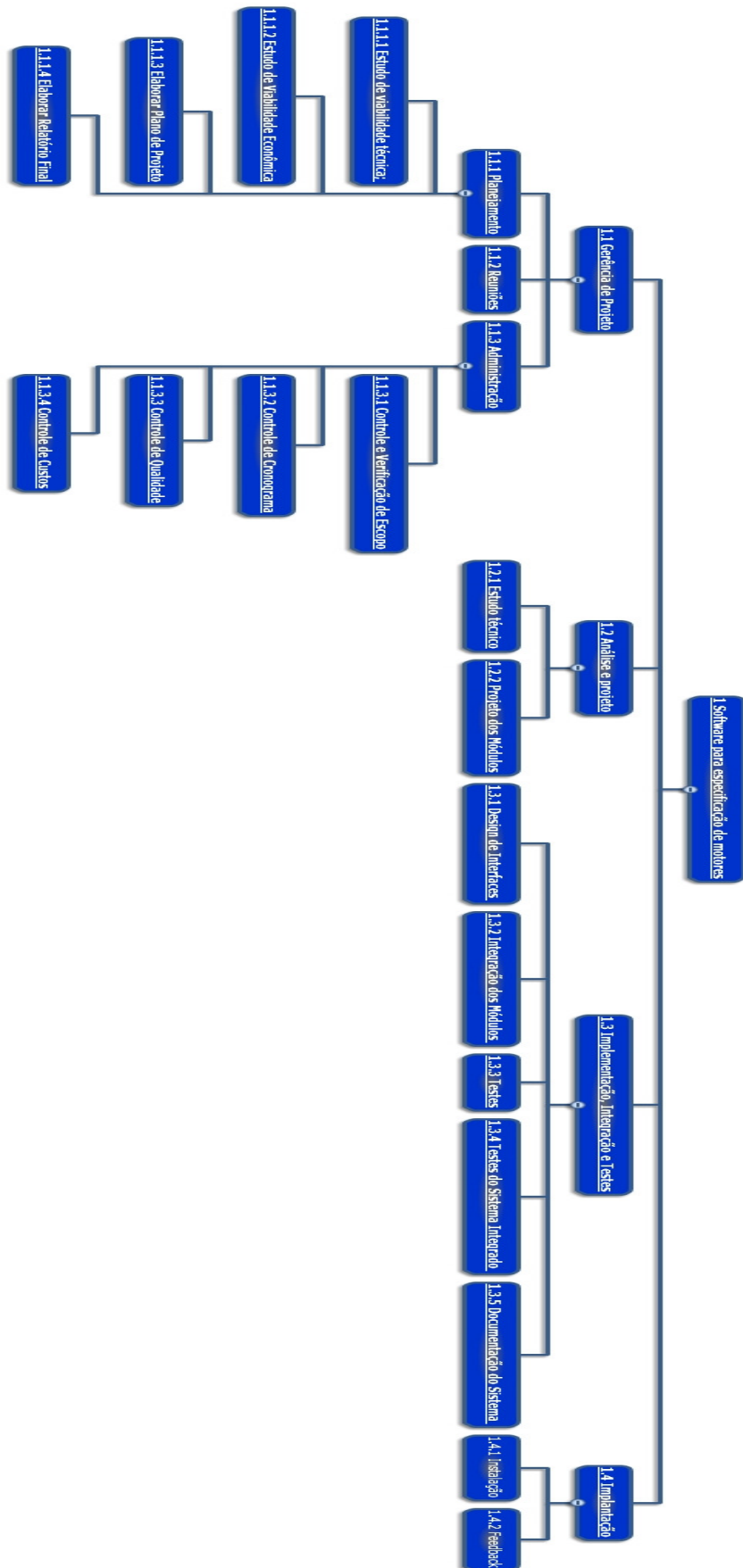
Nome da tarefa	Duração(dias)
Gerência do Projeto	39
Planejamento	20
Estudo de viabilidade técnica	3
Estudo de Viabilidade Econômica	4
Elaborar Plano de Projeto	7
Elaborar Relatório Final	3
Reuniões	4
Administração	15
Controle e Verificação de Escopo	5
Controle de Cronograma	3
Controle de Qualidade	4
Controle de Custos	3
Análise e Projeto	50
Estudo Técnico	25
Projeto dos Módulos	25
Implementação, Integração e Testes	40
Design de Interfaces	12
Integração dos Módulos	5
Testes	5
Testes do Sistema Integrado	8
Documentação do Sistema	10
Implantação	10
Feedback	10
	Total=139

3.3 Cronograma

Segue abaixo o cronograma das atividades do projeto: Gráfico de Gantt



3.4 Estrutura Analítica de Processo (WBS)



4 Gerenciamento de Custo

4.1 Recursos Requeridos

Para o desenvolvimento deste projeto, os seguintes tipos de recursos estão envolvidos:

- Recursos humanos;
 - Salários e benefícios de três integrantes da equipe
 - Salários e benefícios de gerente de projeto
- Compra de computadores, e o suporte físico (instalação);
 - Máquinas que suportem bem o uso de ferramentas de desenvolvimento
 - Cabos de rede, de força e outros itens de suporte físico em geral.
- Aluguel e manutenção do ambiente de trabalho, água e energia elétrica (custo fixo);
 - Aluguel do local de trabalho e suas despesas essenciais.
 - Pagamento do provedor de serviços de internet.

4.2 Custo dos Recursos

A tabela abaixo apresenta os custos estimados para os recursos descritos na seção anterior:

Descrição	Qtde	Valor Unitário(R\$)	Meses	Total (R\$)
Instalação (Pc's e outros eqps)	-	5.000,00	-	5.000,00
Custos Fixos Mensais	-	1.000,00	6	6.000,00
Salário e benefícios Programadores	3	1500,00	6	27.000,00
Custo Total do Projeto:				38.000,00
Margem de Segurança (10%):				3.800,00
Custo Total Corrigido				41.800,00

4.3 Alocação de Recursos por Atividade

Com base na estimativa de tempo dedicado a cada tarefa, dividiram-se proporcionalmente os recursos (tanto os de custo fixo quanto os de custo variável). A tabela abaixo apresenta o tempo alocado para uso da infra-estrutura do projeto dedicado a cada tarefa resumida. A tarefa de gerenciamento é realizada por um elemento, o líder do projeto.

Tarefa Resumida	Carga total de trabalho por atividade
Gerenciamento do Projeto	234h
Análise e projeto	300h
Implementação / Testes	240h
Implantação	60h
TOTAL:	834h

4.4 Orçamento Global

O orçamento global está estimado em R\$ **38.000,00**. Aplicando-se a este valor uma margem de segurança de 10% durante o período de vigência do projeto, para os possíveis imprevistos, tem-se um orçamento global corrigido estimado em **R\$ 41.800,00**.